

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-030854  
(43)Date of publication of application : 29.01.2004

(51)Int.Cl. G11B 7/26  
G11B 7/0045  
G11B 7/007  
G11B 7/24

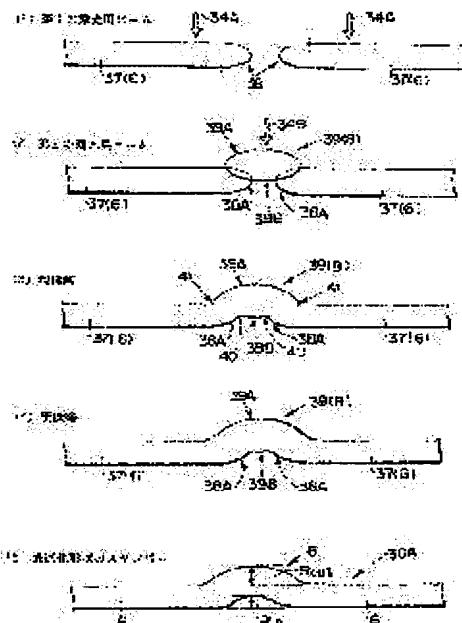
(21)Application number : 2002-189817 (71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD  
(22)Date of filing : 28.06.2002 (72)Inventor : MATSUDA ISAO

## (54) STAMPER FOR OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a stamper for an optical information recording medium capable of manufacturing the optical information recording medium such as a DVD-R that can record optical information with a high density and adopting the optimal design condition thereby a read error of a meandering land pre-pit 8 is reduced at the same time while reducing an RF read error of recording pits, and to provide a manufacturing method thereof.

**SOLUTION:** The stamper is characterized in that pre-groove exposure parts 37 are spaced to each other at a very small interval and land pre-pit spot exposed parts 39 are exposed in a state of being deviated from pre-grooves 6 at a very small interval part, an inner arc state part 22 in each of land pre-pits 8 comprises: a pair of decreasing level profile parts 38A by a first exposure beam 34A; and a middle profile part 39B by a second exposure beam 34B, and an outer arc part 24 comprises an arc profile part 39A by the second exposure beam 34B.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-30854

(P2004-30854A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

**G 11 B 7/26**  
**G 11 B 7/0045**  
**G 11 B 7/007**  
**G 11 B 7/24**

F I

G 11 B 7/26 501  
G 11 B 7/26 511  
G 11 B 7/0045 A  
G 11 B 7/007  
G 11 B 7/24 561 S

テーマコード(参考)

5D029  
5D090  
5D121

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号  
(22) 出願日

特願2002-189817(P2002-189817)  
平成14年6月28日(2002.6.28)

(71) 出願人 000204284  
太陽誘電株式会社  
東京都台東区上野6丁目16番20号  
(74) 代理人 100079360  
弁理士 池澤 寛  
(72) 発明者 松田 熊  
東京都台東区上野6丁目16番20号  
太陽誘電株式会社内  
F ターム(参考) 5D029 WA05 WA21  
5D090 AA01 BB01 CC01 DD03 EE01  
FF11 GG03 GG07 GG10 KK05  
KK13 KK14  
5D121 BB21 BB26

## (54) 【発明の名称】光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法

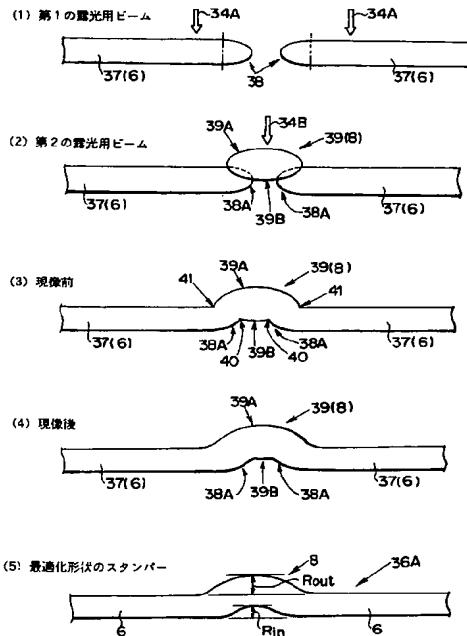
## (57) 【要約】

【課題】DVD-Rなど高密度での光情報を記録可能とし、記録ピットのRF読み取りエラーを低減させつつ、蛇行型のランドプレピット8の読み取りエラーを同時に低減させるための最適化設計条件を設定した光情報記録媒体を製造可能な光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供すること。

【解決手段】プリグループ用露光部37にわずかな間隔を開けておくこと、わずかな間隔の部分においてプリグループ6からずらした状態でランドプレピット用スポット露光部39を露光することに着目し、ランドプレピット8の内側弧状部22が、第1の露光用ビーム34Aによる一対の減少レベルプロフィール部分38Aと、第2の露光用ビーム34Bによる中央プロフィール部分39Bと、からなりり、その外側弧状部24が、第2の露光用ビーム34Bによる弧状プロフィール部分39Aからなることを特徴とする。

【選択図】

図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

透光性を有するとともにプリググループおよびこのプリググループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、

この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、

この光記録層上に設けるとともに、前記記録光を反射する光反射層と、を有し、

前記基板を通して前記光記録層に前記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパーであって、

前記プリググループは、所定レベルの強さの露光用ビームによりこれを露光するとともに、前記ランドプレピットは、

前記プリググループに連続しあつ前記基板の半径方向に弧状にこれを突出させてあり、

その内側弧状部が、前記所定レベルより低い強さの露光用ビームによる一対の減少レベルプロフィール部分と、この減少レベルプロフィール部分の間であって前記所定レベルの強さの露光用ビームによる中央プロフィール部分と、からなり、

その外側弧状部が、前記所定レベルの強さの露光用ビームによる弧状プロフィール部分からなることを特徴とする光情報記録媒体のスタンパー。

**【請求項 2】**

前記内側弧状部の前記減少レベルプロフィール部分は、これを第1の露光用ビームにより露光してあり、

前記内側弧状部の前記中央プロフィール部分、および前記外側弧状部の前記弧状プロフィール部分は、これを第2の露光用ビームにより露光してあることを特徴とする請求項1記載の光情報記録媒体のスタンパー。

**【請求項 3】**

透光性を有するとともにプリググループおよびこのプリググループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、

この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、

この光記録層上に設けるとともに、前記記録光を反射する光反射層と、を有し、

前記基板を通して前記光記録層に前記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパー作成方法であって、所定レベルの強さの露光用ビームにより前記プリググループを露光するプリググループ露光工程と、

前記露光用ビームを前記所定レベルより低い強さとして、前記ランドプレピットにおけるその内側弧状部の一対の減少レベルプロフィール部分を露光する減少レベルプロフィール部分露光工程と、

前記露光用ビームを前記所定レベルの強さとして、前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロフィール部分の間に位置する中央プロフィール部分と、前記ランドプレピットの外側弧状部におけるその弧状プロフィール部分と、を露光する所定レベルプロフィール露光工程と、

を有するとともに、

前記プリググループに連続しあつ前記基板の半径方向に弧状に前記ランドプレピットを突出させて形成することを特徴とする光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

**【請求項 4】**

前記プリググループ、および前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロフィール部分を第1の露光用ビームにより露光するとともに、

前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記中央プロフィール部分、および前記ランドプレピットの外側弧状部における前記弧状プロフィール部分を第2の露光用ビームにより露光することを特徴とする請求項3記載の光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

**【請求項 5】**

前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロフィール部分は、前記露光用ビームを不連続とすることによりこれを形成することを特徴とする請求項3記載の光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 6】**

前記ランドプレピットにおける前記内側弧状部の前記減少レベルプロフィール部分は、前記露光用ビームにより前記プリグループ部分に縮幅部を設けることによりこれを形成することを特徴とする請求項3記載の光情報記録媒体のスタンパー作成方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法にかかるもので、とくに透光性の基板上に少なくとも光吸収物質などを含む光記録層および金属膜などによる光反射層を有し、たとえば波長が630～670nmの短波長赤色レーザー光、あるいは波長が400～410nmの青色レーザー光により高密度かつ高速で書き込みおよび再生が可能な光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法に関するものである。10

**【0002】****【従来の技術】**

従来の一般的な光情報記録媒体である記録可能なCD-R(Co mpact Disc Writ able)より高密度に光情報を記録可能なDVD-R(Digital Versatile Disc Writ able)ではCD-Rとは異なる規格が定められている。

たとえば、光学ピックアップには、波長が630～670nmの短波長赤色レーザー光を用いること、開口率NAが0.6～0.65という高開口率の対物レンズを用いること、などである。20

**【0003】**

従来、記録可能なCD-Rでは、ラセン状のプリグループをトラッキングガイドとしてこれをウォブル(蛇行)させ、その蛇行をFM変調し、ATIP(Absolute Time In Pre groove)と呼ばれる位置情報などのアドレス情報を得ている。一方DVD-Rでは、上記ATIPに代えて、ウォブルの形成とともに、プリグループの間のランドにランドプレピットを形成し、これらにより光情報記録媒体上におけるアドレス情報をはじめとするセクター情報を得ている。

**【0004】**

こうしたランドプレピットを形成した光情報記録媒体に情報ピット(記録ピット)を記録し、これを再生する際に、上記光学ピックアップは、この情報ピットおよびランドプレピットとともに読み込むことになり、情報ピットおよびランドプレピットの相対的位置関係によっては、読み取り信号にエラーが発生し、再生が不安定になるという問題がある。30

**【0005】**

図7ないし図14にもとづき、従来のランドプレピット付き光情報記録媒体について概説する。

図7は、従来の光情報記録媒体1の要部拡大平面図ならびにそのRF信号およびランドプレピット信号のグラフ、図8は、図7のVII-I-VIII線断面図、図9は、図7のIX-X線断面図、図10は、図7のX-X線断面図である。

光情報記録媒体1は、透光性の基板2と、この基板2上に形成した光吸収層3(光記録層)と、この光吸収層3の上に形成した光反射層4と、この光反射層4の上に形成した保護層5と、を有する。

上記基板2にはスパイラル状にプリグループ6を形成してある。このプリグループ6の左右には、このプリグループ6以外の部分すなわちランド7が位置している。ランド7には、ランドプレピット8を所定周期で形成しアドレス情報その他のセクター情報を記録してある。

**【0006】**

図10に示すように、光情報記録媒体1にレーザー光9(記録光、図7の円形スポット9S)を照射したときに、光吸収層3がこのレーザー光9のエネルギーを吸収することにより発熱し、基板2側に熱変質が生じて記録ピット10が形成される。40

なお、図7は、光情報記録媒体1の光反射層4および保護層5を取り除いてプリグルーブ6、ランド7、ランドプレピット8および記録ピット10について主に描いてある。

#### 【0007】

さらに、プリグルーブ6には、図7、図8、図9に示す光情報記録媒体1の円周方向に沿って、うねり（ウォブル6W）を形成することにより、光情報記録媒体1の回転と情報記録および読み取りとの同期を取るとともに、記録時のトラッキング作用を確保している。

#### 【0008】

なお、基板2と光吸収層3とは、第1の層界11により互いに接している。

光吸収層3と光反射層4とは、第2の層界12により接している。

光反射層4と保護層5とは、第3の層界13により接している。

10

#### 【0009】

透光性の基板2は、レーザー光に対する屈折率がたとえば1.4～1.6程度の範囲内の透明度の高い材料で、耐衝撃性に優れた主として樹脂により形成したもの、たとえばポリカーボネート、ガラス板、アクリル板、エポキシ板等を用いる。

#### 【0010】

光吸収層3は、基板2の上に形成した光吸収性の物質（光吸収物質）からなる層で、レーザー光9を照射することにより、発熱、溶融、昇華、変形または変性をともなう層である。この光吸収層3はたとえば溶剤により溶解したシアニン系色素等を、スピンドルコート法等の手段により、基板2の表面に一様にコーティングすることによってこれを形成する。

光吸収層3に用いる材料は、任意の光記録材料を採用することができるが、光吸収性の有機色素が望ましい。

20

#### 【0011】

光反射層4は、金属膜であり、たとえば、金、銀、銅、アルミニウム、あるいはこれらを含む合金を、蒸着法、スパッタ法等の手段によりこれを形成する。

#### 【0012】

保護層5は、基板2と同様の耐衝撃性に優れた樹脂によりこれを形成する。たとえば、紫外線硬化樹脂をスピンドルコート法により塗布し、これに紫外線を照射して硬化させることによりこれを形成する。

#### 【0013】

図7のグラフに示すように、ランドプレピット8が隣合っていない記録ピット10のRF信号（図中左側）は、適正なレベルでこれを得ることができる。また、記録ピット10が隣合っていないランドプレピット8のランドプレピット8信号（図中中央）も適正なレベルでこれを得ることができる。

30

しかしながら、とくにランドプレピット8と記録ピット10とが光情報記録媒体1の半径方向において互いに隣合っている場合には、ランドプレピット8信号のレベルおよびRF信号のレベルがともに低下あるいは上昇するという問題がある（図7中右側）。

#### 【0014】

具体的に、ランドプレピット信号としては、信号振幅が低下し、そのAR（Aperture Ratio：振幅低下率指標）が低下する。なお、ARは、記録ピット10がない部分におけるランドプレピット8信号に対する最長記録ピット10がある部分のランドプレピット8信号の割合（%）であり、DVD-Rの規格では、ARが15%以上であることが要請されている。

40

また、RF信号の信号変動は、そのRF読み取りエラーにつながり、DVD-R規格では、RF信号の信号変動に関する判断の目安としてこのRF読み取りエラーが250未満であることが要請されている。

#### 【0015】

上述の諸問題は、図11に示したランドプレピット8が円形型の場合および図12に示したランドプレピット8が蛇行型の場合とともに発生するものである。図13は、円形型のランドプレピット8の場合のRF信号の変動量に対するRF読み取りエラーの関係を示すグラフ、図14は、蛇行型のランドプレピット8の場合のRF信号の変動量に対するRF読

50

み取りエラーの関係を示すグラフである。

図示のように、円形型のランドプレピット8に比べて蛇行型のランドプレピット8は、RF信号変動量に対するエラー発生までのマージンが狭く、光学ピックアップの各種態様ないしそのスポットの仕様、さらには角度変動、焦点変動、トラック追従変動など高速時にとくに発生しやすい外乱に対して、その最適設計範囲をとくにきびしく設定する必要がある。

また、蛇行型のランドプレピット8については、その蛇行の弧状部分における内側および外側の弧状の程度ないし突出長さは、内側および外側について適正な組み合わせを設定することが困難であるという問題がある。

#### 【0016】

RF信号の変動量は、変動がない場合（記録ピット10に隣接するランドプレピット8がない場合）のレベル値に対する（記録ピット10に隣接するランドプレピット8がある場合）その変動量の割合（%）であり、RF読み取りエラーが250未満であるためには、図14から、蛇行型のランドプレピット8についてRF信号変動量は、少なくとも1%（絶対値として1%）程度以下である必要がある。

#### 【0017】

上述のように、RF読み取りエラーを低減させつつ、ランドプレピット8の読み取りエラーを同時に低減させるための最適化設計条件が、とくに蛇行型のランドプレピット8について必要となり、RF信号変動量を1%未満まで安定させるとともに、ランドプレピット8のAR（振幅低下率指標）を15%以上に維持する必要がある。

#### 【0018】

とくに蛇行型のランドプレピット8を形成した光情報記録媒体1について、RF信号変動量およびAR（振幅低下率指標）を上記要請値に維持するためには、ランドプレピット8についてその形状を精密に設計および製作する必要があり、とくにランドプレピット8の弧状内側における光情報記録媒体1の半径方向の内側突出長さ、およびその弧状外側における半径方向の外側突出長さについて所定範囲内にこれを収めることが必要である。

#### 【0019】

しかしながら、プリグループ6およびランドプレピット8を形成した光情報記録媒体1を得るためにには、プリグループ6およびランドプレピット8形成用の凸部を有するスタンパーを作成する必要があるが、上述のように、ランドプレピット8の形成に精度を必要とするため、当該光情報記録媒体1用のスタンパーの作成にも精度を必要とするという問題がある。

光情報記録媒体1の基板2を製造するためのスタンパーを作成するには、エッチングの手法を採用することが一般的であり、ガラス基板上に塗布したフォトレジストにレーザー光などによる露光用ビームを照射して、プリグループ6およびランドプレピット8を形成するための露光を行う。ただし、1本の露光用ビームで、プリグループ6に連続してランドプレピット8を露光することは非常に困難である。

すなわち、露光方法としては、1本の露光用ビームで、ウォブル6A用信号のためのうねりを入れながらプリグループ6を露光していき、ランドプレピット8の部分で、光情報記録媒体1の半径方向、たとえば外側にわずかに軌道を外すように露光するが、ランドプレピット8の内側弧状部を正確に形成するように露光すると、外側弧状部が不正確になつてバランスが崩れる。逆に、外側弧状部を正確に形成するように露光すると、内側弧状部が不正確になるという問題がある。したがって、ランドプレピット8の内側弧状部および外側弧状部をともに正確に設計とおりに露光することが必要であるにもかかわらず、その最適な形状を得るための露光が非常に困難であるという問題がある。

#### 【0020】

なお、当該ランドプレピットないしプレピットについては、特開平9-17029、特開平9-326138、特開2000-40261などがある。

#### 【0021】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

本発明は以上のような諸問題にかんがみ、なされたもので、とくにDVD-Rなど高密度での光情報を記録可能とした光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

【0022】

また本発明は、蛇行型のランドプレピットについてその最適な形状を形成可能で、光情報記録媒体上におけるアドレス情報をはじめとするセクター情報を適正に得ることができる光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

【0023】

また本発明は、記録ピットのRF読み取りエラーを低減させつつ、ランドプレピットの読み取りエラーを同時に低減させるための最適化設計条件を設定した光情報記録媒体を製造可能な光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

10

【0024】

また本発明は、とくに従来の線速度(3.5m/sec)に対して、たとえば4倍以上の高速で記録を行う場合にも、RF信号変動量を1%程度まで安定させるとともに、ランドプレピットのAR(振幅低下率指標)を15%以上に維持することができる光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法を提供することを課題とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、スタンパー作成時に露光用ビームによってプリグループの部分を露光していくってランドプレピットの部分に至り、プリグループの露光部分にわずかな間隔を開けておくこと、このわずかな間隔の部分においてプリグループの中心線から外して、すなわち、プリグループからずらした状態でスポット的な露光を行ってランドプレピット用の露光を行うことに着目したもので、第一の発明は、透光性を有するとともにプリグループおよびこのプリグループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、この光記録層上に設けるとともに、上記記録光を反射する光反射層と、を有し、上記基板を通して上記光記録層に上記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパーであって、上記プリグループは、所定レベルの強さの露光用ビームによりこれを露光するとともに、上記ランドプレピットは、上記プリグループに連続しきつ上記基板の半径方向に弧状にこれを突出させてあり、その内側弧状部が、上記所定レベルより低い強さの露光用ビームによる一対の減少レベルプロフィール部分と、この減少レベルプロフィール部分の間であって上記所定レベルの強さの露光用ビームによる中央プロフィール部分と、からなり、その外側弧状部が、上記所定レベルの強さの露光用ビームによる弧状プロフィール部分からなることを特徴とする光情報記録媒体のスタンパーである。

20

【0026】

上記内側弧状部の上記減少レベルプロフィール部分は、これを第1の露光用ビームにより露光しており、上記内側弧状部の上記中央プロフィール部分、および上記外側弧状部の上記弧状プロフィール部分は、これを第2の露光用ビームにより露光してあることができる。

30

【0027】

第二の発明は、透光性を有するとともにプリグループおよびこのプリグループの左右に位置するランドの部分にランドプレピットを形成した基板と、この基板上に設けるとともに、記録光による記録が可能な光記録層と、この光記録層上に設けるとともに、上記記録光を反射する光反射層と、を有し、上記基板を通して上記光記録層に上記記録光を照射することにより光学的に読み取り可能な情報を記録する光情報記録媒体のスタンパー作成方法であって、所定レベルの強さの露光用ビームにより上記プリグループを露光するプリグループ露光工程と、上記露光用ビームを上記所定レベルより低い強さとして、上記ランドプレピットにおけるその内側弧状部の一対の減少レベルプロフィール部分を露光する減少レベルプロフィール部分露光工程と、上記露光用ビームを上記所定レベルの強さとして、上

40

50

記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロフィール部分の間に位置する中央プロフィール部分と、上記ランドプレピットの外側弧状部におけるその弧状プロフィール部分と、を露光する所定レベルプロフィール露光工程と、を有するとともに、上記プリグループに連続しつつ上記基板の半径方向に弧状に上記ランドプレピットを突出させて形成することを特徴とする光情報記録媒体のスタンパー作成方法である。

## 【0028】

上記プリグループ、および上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロフィール部分を第1の露光用ビームにより露光するとともに、上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記中央プロフィール部分、および上記ランドプレピットの外側弧状部における上記弧状プロフィール部分を第2の露光用ビームにより露光することができる。10

## 【0029】

上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロフィール部分は、上記露光用ビームを不連続とすることによりこれを形成することができる。

## 【0030】

上記ランドプレピットにおける上記内側弧状部の上記減少レベルプロフィール部分は、上記露光用ビームにより上記プリグループ部分に縮幅部を設けることによりこれを形成することができる。

## 【0031】

本発明による光情報記録媒体のスタンパーおよびその作成方法においては、プリグループの部分を露光していってランドプレピットの部分に至り、プリグループの露光部分にわずかな間隔を開けておき、このわずかな間隔の部分においてプリグループの中心線から外してスポット的な露光を行うようにしたので、このスポット的な露光とプリグループの直線状の露光の重なり部分がランドプレピットのプリグループからの突出基端部を形成することができるとともに、プリグループから外れたスポット的な露光の部分がランドプレピットの最突出部を形成することができる。20

したがって、従来のように、1本の露光用ビームによりプリグループおよびランドプレピットを連続的に順次露光してゆく方法とは異なり、プリグループおよびランドプレピットの位置を正確に特定して、ランドプレピットの内側弧状部および外側弧状部を設計とおりに精密に形成することができる。30

## 【0032】

とくに第一の発明によれば、ランドプレピットの内側弧状部が、所定レベル（すなわち、プリグループを露光する強さ）より低い強さの露光用ビームによる一対の減少レベルプロフィール部分と、この減少レベルプロフィール部分の間であって所定レベルの強さの露光用ビームによる中央プロフィール部分と、からなり、さらに、ランドプレピットの外側弧状部が、所定レベルの強さの露光用ビームによる弧状プロフィール部分からなっているので、露光用ビームをスタンパーのガラス基板などに対し、ランドプレピット形成用にわずかな凸状に軌道を外らせて連続的に移動する必要がなく、正確なランドプレピットを有するスタンパーとすることができます。

## 【0033】

とくに第二の発明によれば、プリグループを露光するプリグループ露光工程と、減少レベルプロフィール部分露光工程と、所定レベルプロフィール露光工程と、を有し、それぞれの工程で正確なプロフィールに露光が可能であり、必要な精度でランドプレピットをプリグループに連続しつつ基板の半径方向に弧状に突出させて形成することができる。

## 【0034】

## 【発明の実施の形態】

つぎに、本発明の第1の実施の形態によるスタンパーにより製造される光情報記録媒体20およびスタンパー作成方法を図1ないし図5にもとづき説明する。ただし、図7ないし図14と同様の部分には同一符号を付し、その詳述はこれを省略する。

図1は、光情報記録媒体20における蛇行型のランドプレピット8部分の拡大平面図であ4050

って、ランドプレピット8はプリグルーブ6の一部を光情報記録媒体1の半径方向外周側に弧状に突出してこれを形成している。

すなわち、ランドプレピット8は、図中左右一対の内側弧状端部21から弧状に延びる内側弧状部22、および外側弧状端部23から弧状に延びる外側弧状部24によりこれを画成し、光情報記録媒体20の半径方向における外円周側に円弧状に突出する形状となっている。なお、内側弧状端部21および外側弧状端部23は、プリグルーブ6の内外両端部から連続して、滑らかな弧を描いて内側弧状部22および外側弧状部24にそれぞれ移行している。

内側弧状部22および外側弧状部24はともに、橢円形状を基本とし、橢円の一部の曲線を選択して弧状にこれを形成している。もちろん、任意の曲線による形状をもとにして、これら内側弧状部22および外側弧状部24を設計することができる。

なお、光情報記録媒体20のその他部分の構成は、図7ないし図10に示した光情報記録媒体1と同様である。

#### 【0035】

ランドプレピット8の弧状内側における半径方向の内側突出長さ（両側の内側弧状端部21を結んだ補助線から内側弧状部22の円弧の最突出部25において内側弧状部22に接する補助線までの距離）をR<sub>in</sub>とする。

ランドプレピット8の弧状外側における半径方向の外側突出長さ（両側の外側弧状端部23を結んだ補助線から外側弧状部24の円弧の最突出部26において外側弧状部24に接する補助線までの距離）をR<sub>out</sub>とする。

ただし、図2はランドプレピット8部分の縦断面図であって、図示のように、基板2におけるランドプレピット8の内壁部は、傾斜角度Gが40～80度を有しており、上記それぞれの補助線は、ランドプレピット8の深さDの1/2の部分の幅（半値幅）上に引いたものである。

#### 【0036】

光情報記録媒体20においては、このランドプレピット8について、レーザー光9の波長をλとし、基板2の屈折率をnとしたときに、プリグルーブ6における未記録状態の光学深さが、λ/8n～λ/5n、さらに、プリグルーブ6のトラックピッチが、0.70～0.85μm、という設計条件のもとで、たとえば、

0.120μm≤R<sub>in</sub>≤0.182μm、および、

0.100μm≤R<sub>out</sub>≤0.250μm、とすることが望ましい。かくして、RF信号変動量を少なくとも1%未満に抑えるとともに、ランドプレピット8の特性すなわちAR（振幅低下率指標）を15%以上確保することができる。また、ARが18%以上で、RF信号変動量の絶対値が0.7%未満の範囲は、

0.140μm≤R<sub>in</sub>≤0.173μm、および、

0.100μm≤R<sub>out</sub>≤0.192μm、である。

さらに、ARが18%以上で、RF信号変動量の絶対値が0.7%未満の範囲で、かつR<sub>in</sub>が最大で0.156μm程度で、R<sub>in</sub>≤R<sub>out</sub>である範囲は、

0.140μm≤R<sub>in</sub>≤0.156μm、および、

0.156μm≤R<sub>out</sub>≤0.192μm、である。

#### 【0037】

図3は、図9と同様の、図7のIX-IX線断面図に相当するランドプレピット8部分の断面図であって、プリグルーブ6に連続してランドプレピット8を光情報記録媒体20の半径方向外側に突出形成している。

このようなプリグルーブ6およびランドプレピット8を有する光情報記録媒体20を製造するためのスタンパーとしては、上述の内側突出長さR<sub>in</sub>および外側突出長さR<sub>out</sub>についての精密な数値範囲を得ることができるようにする必要がある。

#### 【0038】

図4は、光情報記録媒体20のスタンパーを作成する方法の一般的な工程を示す概略断面図であって、まず図4(1)に示すように、ガラス基板30上にフォトレジスト31を所

10

20

30

40

50

定の厚さで塗布する。

【0039】

図4(2)に示すように、レーザーカッティング装置32のレンズ33により、レーザー光34(露光用ビーム)を所定の部位(プリグルーブ6およびランドプレピット8、図5にもとづき後述)に当てて露光する。

【0040】

図4(3)に示すように、現像することにより、レーザー光34を照射して露光した部分を除去してプリグルーブ6およびランドプレピット8とする。

【0041】

図4(4)に示すように、フォトレジスト31の表面にニッケル膜35を塗布する。

10

【0042】

図4(5)に示すように、ニッケル膜35の表面にめっき厚膜36を所定の厚さで作成する。

【0043】

図4(6)に示すように、このメッキ厚膜36をガラス基板30およびフォトレジスト31から剥離して、スタンパー36Aとする。

このスタンパー36Aを用いて、従来からの製造方法により、光情報記録媒体20を製造するものである。

【0044】

本発明は、とくに図4(2)における露光方法に特徴がある。

20

すなわち、図5は、本発明によるスタンパー作成方法におけるとくに露光方法を示す概略図であって、まず図5(1)に示すように、プリグルーブ6に相当する部分すなわちプリグルーブ用露光部37を第1の露光用ビーム34Aにより露光する。

ただし、ランドプレピット8に相当する部分において、所定の間隔を開けて第1の露光用ビーム34Aの照射を一時的(瞬間的)に停止し、プリグルーブ6を露光してきた所定レベルの強さより弱いビームによる露光を行い、ランドプレピット8の部分を不連続状態とし、とくにその先端部をテーパー状にして、互いに対向する一対のテーパー部分38(縮幅部)を形成する。

【0045】

図5(2)に示すように、プリグルーブ用露光部37にまたがるように、ないし少なくともプリグルーブ用露光部37のテーパー部分38と重なり合うように、プリグルーブ6の中心線から外れて、たとえば光情報記録媒体20の外周方向側に第2の露光用ビーム34Bにより、ランドプレピット8に相当する部分すなわちランドプレピット用スポット露光部39を露光する。

30

このランドプレピット用スポット露光部39は、第2の露光用ビーム34Bおよびガラス基板30が相対的に移動しているので、楕円形状に露光されることになる。

【0046】

なお、一対のテーパー部分38の間の不連続部分の間隔、およびそのテーパーの程度、さらにランドプレピット用スポット露光部39の位置や大きさについては、第1の露光用ビーム34Aおよび第2の露光用ビーム34Bの照射時間ないし照射停止時間、および照射パワーないしパワー低下量などを調節することにより、内側突出長さR<sub>in</sub>および外側突出長さR<sub>out</sub>(図1)を所望範囲内の値とする。

40

【0047】

また、上流側および下流側のプリグルーブ用露光部37、ならびにランドプレピット用スポット露光部39の露光順序は、任意である。たとえば、先に上流側および下流側のプリグルーブ用露光部37を露光してからランドプレピット用スポット露光部39を露光してもよいし、上流側のプリグルーブ用露光部37、ランドプレピット用スポット露光部39さらに続けて下流側のプリグルーブ用露光部37を露光するようにしてもよい。

【0048】

図5(3)に示すように、現像前は、プリグルーブ用露光部37およびテーパー部分38

50

の交差部には銳角部（内側銳角部 40 および外側銳角部 41）が残っている。

しかし、図 5 (3) の内側（下側）における左右一対のテーパー部分 38 の減少レベルプロフィール部分 38A がランドプレピット 8 の内側弧状部 22（図 1）の両端部に相当し、ランドプレピット用スポット露光部 39 の上側弧状部 39A（弧状プロフィール部分）がランドプレピット 8 の外側弧状部 24 に相当し、ランドプレピット用スポット露光部 39 の下側弧状部 39B（中央プロフィール部分）が内側弧状部 22 に相当する。

#### 【0049】

図 5 (4) に示すように、現像後（図 4 (3) に相当）は、内側銳角部 40 および外側銳角部 41 を丸く削って削除することができ、プリググループ用露光部 37（プリググループ 6）からランドプレピット用スポット露光部 39（ランドプレピット 8）に円滑に外形線を描くことができる。

#### 【0050】

図 5 (5) に示すように、図 4 の (4)、(5)、(6) の工程を実行してスタンパー 36A を得ることができ、プリググループ 6 およびランドプレピット 8 を精密に形成し、所定数値範囲内の内側突出長さ  $R_{in}$  および外側突出長さ  $R_{out}$  を有するランドプレピット 8 を設計とおりに形成することができる。

#### 【0051】

図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態によるスタンパーの作成方法における露光方法を示す概略図であって、このスタンパー作成方法における露光方法においては、まず図 6 (1) に示すように、プリググループ 6 に相当する部分すなわちプリググループ 6 用露光部 37 を第 1 の露光用ビーム 34A により露光する。

ただし、ランドプレピット 8 に相当する部分において、第 1 の露光用ビーム 34A の照射パワーを調節し、ランドプレピット 8 の部分を不連続状態とし、とくにその先端部をテーパー状にして、互いに接するように対向する一対のテーパー部分 38（縮幅部）を形成する。

#### 【0052】

以後は、図 5 (2) 以降の工程と同様にして、図 6 (2) に示すように、第 2 の露光用ビーム 34B により、ランドプレピット 8 に相当する部分すなわちランドプレピット 8 用スポット露光部 39 を露光する。

#### 【0053】

図 6 (3) に示すように、現像前は、プリググループ用露光部 37 およびテーパー部分 38 の交差部には銳角部（内側銳角部 40 および外側銳角部 41）が残っている。

しかし、図 6 (3) の内側（下側）における左右一対のテーパー部分 38 の減少レベルプロフィール部分 38A がランドプレピット 8 の内側弧状部 22（図 1）の両端部に相当し、ランドプレピット用スポット露光部 39 の上側弧状部 39A がランドプレピット 8 の外側弧状部 24 に相当し、ランドプレピット用スポット露光部 39 の下側弧状部 39B が内側弧状部 22 の中央部に相当する。

#### 【0054】

図 6 (4) に示すように、現像後は、内側銳角部 40 および外側銳角部 41 を丸く削って削除することができる。

図 6 (5) に示すように、図 4 の (4)、(5)、(6) の工程を行ってスタンパー 36B を得ることができ、プリググループ 6 およびランドプレピット 8 を精密に形成し、所定数値範囲内の内側突出長さ  $R_{in}$  および外側突出長さ  $R_{out}$  を有するランドプレピット 8 を設計とおりに形成することができる。

#### 【0055】

なお、本発明においては、第 1 の露光用ビーム 34A および第 2 の露光用ビーム 34B は別々のレーザーカッティング装置 32 によりこれを 2 本のビームとして照射してもよいが、露光用ビームを 1 本とし、プリググループ 6 の部分において上流側および下流側のプリググループ用露光部 37 を照射し、さらにランドプレピット 8 の部分において同じ露光用ビームにより、ランドプレピット用スポット露光部 39 を照射することもできる。

【0056】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、プリグループの部分のプリグループ用露光部およびランドプレピットの部分のランドプレピット用スポット露光部を別々に不連続状態に露光とともに、これらを重ね合わせることによりプリグループおよびランドプレピットを連続状態に形成するようにしたので、ランドプレピットにおける内側弧状部および外側弧状部を精密に製造することができる。

したがって、RF信号変動量を1%未満とし、ランドプレピット信号のARを15%以上に確保して読み取りエラーを回避し、光情報の高密度化および高速化に対応することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるスタンパー36Aにより製造される光情報記録媒体20における蛇行型のランドプレピット8部分の拡大平面図である。

【図2】同、ランドプレピット8部分の縦断面図である。

【図3】同、図9と同様の、図7のIX-IX線断面図に相当するランドプレピット8部分の断面図である。

【図4】同、光情報記録媒体20のスタンパーを作成する方法の一般的な工程を示す概略断面図である。

【図5】同、本発明によるスタンパー作成方法におけるとくに露光方法を示す概略図である。

20

【図6】本発明の第2の実施の形態によるスタンパー36Bの作成方法におけるとくに露光方法を示す概略図である。

【図7】従来の光情報記録媒体1の要部拡大平面図ならびにそのRF信号およびランドプレピット信号のグラフである。

【図8】図7のVII-I-VII線断面図である。

【図9】図7のIX-IX線断面図である。

【図10】図7のX-X線断面図である。

【図11】同、円形型のランドプレピット8の平面図である。

【図12】同、蛇行型のランドプレピット8の平面図である。

【図13】同、円形型のランドプレピット8の場合のRF信号の変動量に対するRF読み取りエラーの関係を示すグラフである。

30

【図14】同、蛇行型のランドプレピット8の場合のRF信号の変動量に対するRF読み取りエラーの関係を示すグラフである。

【符号の説明】

1 光情報記録媒体(図7ないし図10)

2 透光性の基板

3 光吸収層(光記録層)

4 光反射層

5 保護層

6 プリグループ

6W プリグループ6のウォブル(うねり)

7 ランド

8 ランドプレピット

9 レーザー光(記録光、再生光)

9S レーザー光9の円形スポット

10 記録ピット

11 基板2と光吸収層3との間の第1の層界

12 光吸収層3と光反射層4との間の第2の層界

13 光反射層4と保護層5との間の第3の層界

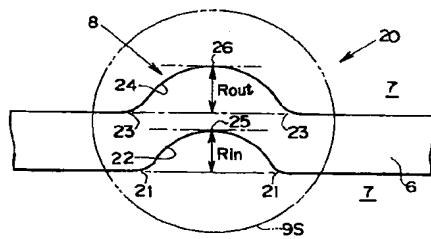
20 光情報記録媒体(図1)

40

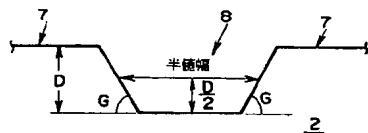
50

2 1 ランドプレピット 8 の内側弧状端部  
 2 2 ランドプレピット 8 の内側弧状部  
 2 3 ランドプレピット 8 の外側弧状端部  
 2 4 ランドプレピット 8 の外側弧状部  
 2 5 内側弧状部 2 2 の円弧の最突出部  
 2 6 外側弧状部 2 4 の円弧の最突出部  
 3 0 ガラス基板（図 4）  
 3 1 フォトレジスト  
 3 2 レーザーカッティング装置  
 3 3 レーザーカッティング装置 3 2 のレンズ  
 3 4 レーザー光（露光用ビーム）  
 3 4 A 第 1 の露光用ビーム（図 5（1）、図 6（1））  
 3 4 B 第 2 の露光用ビーム（図 5（2）、図 6（2））  
 3 5 ニッケル膜（図 4（4））  
 3 6 メッキ厚膜（図 4（5））  
 3 6 A メッキ厚膜 3 6 によるスタンパー（第 1 の実施の形態、図 4（6）、図 5（5））  
 3 6 B メッキ厚膜 3 6 によるスタンパー（第 2 の実施の形態、図 4（6）、図 6（5））  
 3 7 プリグループ用露光部（図 5、図 6）  
 3 8 プリグループ用露光部 3 7 のテーパー部分（縮幅部）  
 3 8 A テーパー部分 3 8 の減少レベルプロフィール部分  
 3 9 ランドプレピット用スポット露光部  
 3 9 A ランドプレピット用スポット露光部 3 9 の上側弧状部（弧状プロフィール部分）  
 3 9 B ランドプレピット用スポット露光部 3 9 の下側弧状部（中央プロフィール部分）  
 4 0 内側鋭角部  
 4 1 外側鋭角部  
 R i n ランドプレピット 8 の弧状内側における半径方向の内側突出長さ（図 1）R o u  
 t ランドプレピット 8 の弧状外側における半径方向の外側突出長さ（図 1）  
 G ランドプレピット 8 の内壁部の傾斜角度（40～80度、図 2）  
 D ランドプレピット 8 の深さ（図 2）

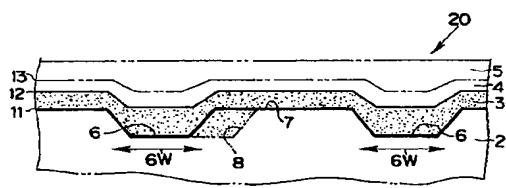
【図1】



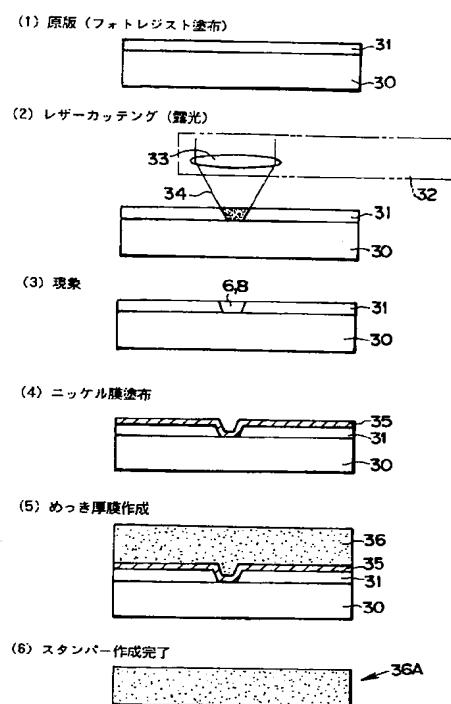
【図2】



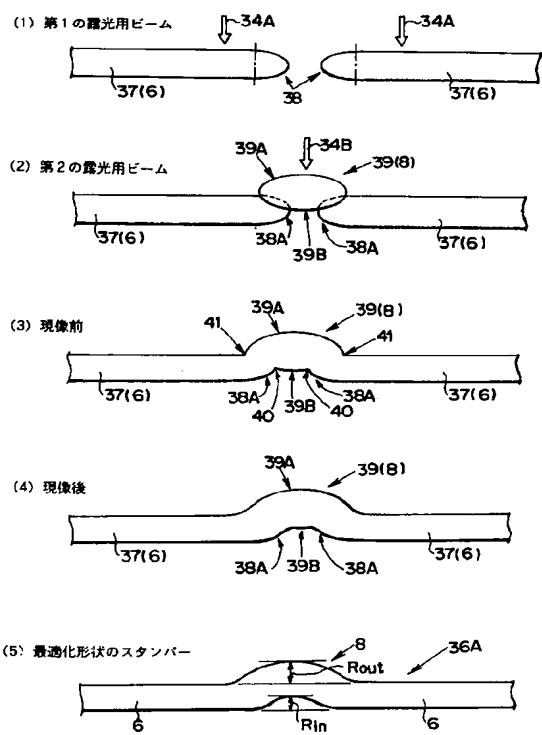
【図3】



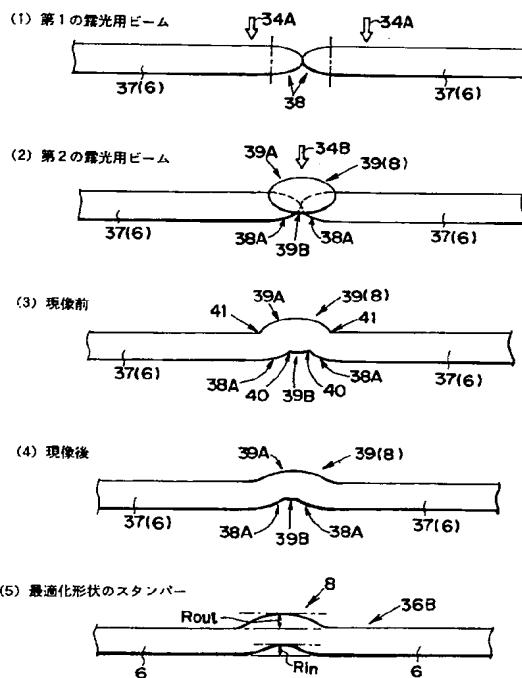
【図4】



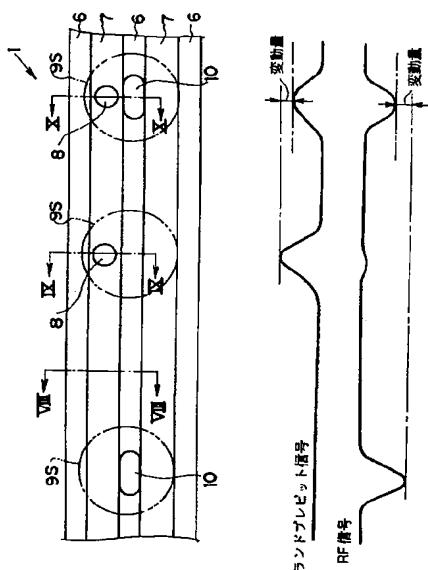
【図5】



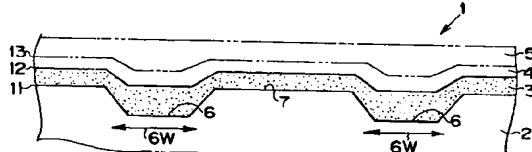
【図6】



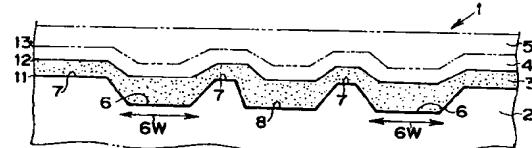
【図 7】



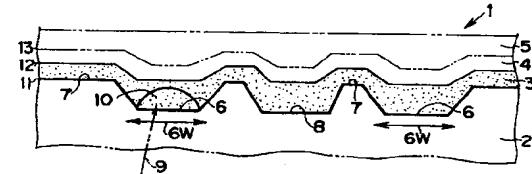
【図 8】



【図 9】



【図 10】



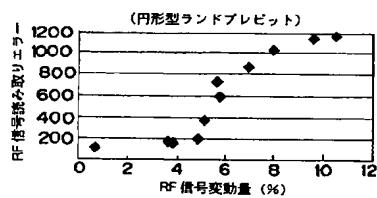
【図 11】



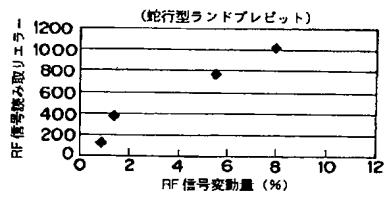
【図 12】



【図 13】



【図 14】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/24 5 6 3 M